
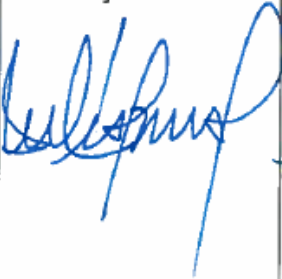
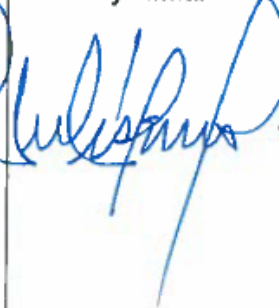
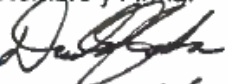




 Cerro Verde	ESTÁNDAR GASES PELIGROSOS		Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
	Código: SSost0026	Versión N°: 01	
	Fecha de Elaboración: Junio 2017	Página: 1 de 13	

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre y Firma:  Omar Bellido	Nombre y Firma:  [Signature]	Nombre y Firma:  [Signature]	Nombre y Firma:  DEREH S. COACH  Fiorella Giana  J. Montes  P. GELFI.  T. GONZALEZ.
SUPERVISOR DEL ÁREA	GERENCIA DEL ÁREA	GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENCIA DE OPERACIONES
Fecha de Elaboración: 23/01/2018			Fecha de Aprobación: 30/01/2018



1. OBJETIVO

Prevenir la exposición a gases peligrosos o atmósferas con deficiencia de oxígeno, mediante la combinación efectiva de diseños, instalación, operación y mantenimiento de procesos; monitoreo de gases y procedimientos.

2. ALCANCE

Este estándar aplica a todas las áreas donde gases tóxicos tales como (sulfuro de hidrógeno, gas cloro, dióxido de azufre, dióxido de carbono, etc.) son utilizados o generados y/o cuando se crea una atmósfera deficiente en oxígeno debido a la liberación de gases tales como nitrógeno o dióxido de carbono que podrían provocar asfixia. **Nota:** Cuando se utiliza el término “gas peligroso”, tiene el propósito de incluir circunstancias en las que podrían estar presentes atmósferas deficientes en oxígeno.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

- Política Sistema y Accesorios de Monitoreo de Gases Peligrosos.
- DS 024-2016 EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- NTP 399.013 Colores de identificación de gases industriales contenidos en envases a presión, tales como cilindros, balones, botellas y tanques.
- OSHA 1910.119, OSHA 1910.1200 y OSHA 1910.134.
- GCpr001 Ingreso y salida de planta de molibdeno.
- SGlst0022 Manejo de Productos Químicos.
- SGlpg0001 Plan de preparación y respuesta a emergencias.
- GCpr004 Evacuación de planta moly y áreas de influencia.
- SGlpr0020 Gestión de Cambios.
- SSOst0010 Restricción y Demarcación de Áreas.
- SSOst0018 Selección, distribución y uso de EPP

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 DEFINICIONES

- **Accesorios:** Dispositivos, detectores, calibradores, etc.; que incluyen, pero sin limitarse, medidores de pH, medidores de temperatura, medidores de nivel, etc.; que monitorean los parámetros del proceso que, directa o indirectamente, tienen la capacidad de dar información para predecir o anticipar la liberación de un gas peligroso.
- **Aire tipo D:** Aire respirable según los requerimientos de OSHA 29 CFR 1910.134. La OSHA especifica el uso del aire para respirar Grado D tal como se describe en el ANSI y las especificaciones para el aire de la Asociación de Gas Comprimido, G-7.1.
 - ✓ Oxígeno: 19.5%-23.5%
 - ✓ Hidrocarburo: 5mg/m³
 - ✓ Monóxido de carbono: 10ppm (max)
 - ✓ Dióxido de carbono: 1000 ppm (max)
 - ✓ Olor: Sin olor
 - ✓ Contenido de agua para aire respirable de baja presión: punto de rocío min. 5.56°C a temperatura ambiente a 1 atmósfera de presión.
- **A Prueba de Fallas:** Un control diseñado o programado que origina que la válvula se abra o cierre automáticamente (dependiendo de su función) a fin de asegurar que se logra una condición segura debido a dicha acción.



- **Calificación del Nivel de la Integridad de la Seguridad:** Medición del desempeño requerido para el funcionamiento instrumentado seguro. La calificación es aplicable solo para controles eléctricos / electrónicos según la IEC 61508 – Seguridad Funcional de sistemas Eléctricos / Electrónicos / Sistemas relacionados con la Seguridad Electrónica Programable.
- **Cianuro de Hidrógeno (HCN):** El cianuro se puede presentar en diversas formas. Una de ellas es el ácido cianhídrico, que es un gas incoloro. Tiene un aroma a “almendra amarga” – un olor que probablemente no se identifique, es muy venenoso y altamente volátil. El cianuro es un químico de acción rápida, potencialmente mortal, que impide que las células del cuerpo puedan utilizar el oxígeno en forma apropiada.
- **Equipos de Procesamiento:** El “A prueba de fallas” debe ser la filosofía estándar de operación por defecto, a menos que sea especificado de otra manera.
- **Equipo de Seguridad:** El equipo de seguridad es un equipo diseñado y utilizado para mitigar y controlar el riesgo.

EJEMPLOS: Válvulas de bloqueo y purga, Alarmas audibles y visuales, Sistemas locales de ventilación por extracción, Instalación de ventiladores en el techo para realizar cambio de aire del ambiente, Purificadores de proceso para eliminar gases peligrosos generados, Sistemas eléctricos, herramientas y equipos intrínsecamente seguros, según sea relevante para las propiedades físicas (por ejemplo, inflamabilidad) del gas peligroso y el potencial de estar presente en o por encima del Límite Inferior de Explosión.

- **FDS/MSDS:** Ficha de datos de seguridad.
- **Gas cloro:** A temperatura y presión atmosférica normales, el cloro (Cl₂) es un gas color amarillo verdoso, altamente tóxico, que puede ser detectado por un olor penetrante en concentraciones tan bajas como de 1 a 3.5 partes por millón en volumen, no es explosivo o inflamable. El gas cloro es 2.5 veces más pesado que el aire y se acumula en los puntos bajos, el cloro es comprimido y licuado para su transporte y almacenamiento. El cloro líquido es un fluido aceitoso de color ámbar 1.5 veces más pesado que el agua. A temperatura y presión atmosférica normales, 3 kg de cloro líquido se vaporizan y producen aproximadamente 1 metro cúbico de gas.
- **Gas Peligroso:** Para los propósitos de este estándar, gases relacionados al proceso tales como sulfuro de hidrógeno, gases nitrosos, dióxido de carbono, gas cloro u otros gases tóxicos / nocivos que pueden ser liberados desde el proceso o condiciones que podrían originar atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.
- **Hidrosulfuro de Sodio (NaHS):** Líquido alcalino, es típicamente de color amarillo a verde oscuro y presenta un fuerte olor a huevos podridos. El NaHS es el reactivo que, en condiciones de medio ácido, temperatura y agitación tiene la potencialidad de generar H₂S (gas).
- **Instrumentación:** Equipo para detectar condiciones subestándares del ambiente, consultar con control de procesos e instrumentación.
 - Sensores de gases peligrosos específicos para los gases utilizados o desarrollados por los procesos.
 - Sensores de O₂.
 - Equipo para detectar condiciones operativas subestándares.
 - Medidores de pH (pH bajo, pH alto).
 - Monitores de temperatura.
 - Medidores de nivel.
 - Medidores ORP (Potencial de Oxidación de Reducción).
- **Parada de Seguridad:** Una parada de seguridad es la respuesta del sistema de seguridad para una condición potencialmente insegura.
 - Detección de una condición de emergencia mediante botones /interruptores de emergencia encendidos por personal de operaciones.



- Detección de la desviación en el proceso que podría resultar en el desarrollo de gases peligrosos provenientes del proceso.
- Detección de gases peligrosos en el aire del ambiente.

EJEMPLO: Un ejemplo de una respuesta del sistema de seguridad sería:

- Encender el modo de falla de las válvulas de seguridad provistas para el proceso (por ejemplo, bloqueo / purga).
 - Encender el cambio de aire del ambiente de la edificación mediante el uso de los ventiladores provistos.
 - Encender alarmas audibles y visuales en el área afectada.
- **Respirador de escape:** Respirador que suministra aire (no debe ser un dispositivo de purificación de aire).
 - **Sistema de Control del Proceso:** Sistema de control instrumental para monitorear, administrar y controlar los procesos de la instalación:
 - Capaz de monitorear y registrar gas peligroso en el aire del ambiente y / o desviaciones del proceso.
 - Capaz de iniciar el sistema de respuesta de seguridad basado en:
 - Desviaciones del proceso.
 - Condiciones del aire del ambiente fuera del nivel de tolerancia.
 - **Sulfuro de Hidrógeno:** El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro, inflamable y extremadamente peligroso con olor a "huevo podrido". Ocurre de forma natural en petróleo crudo y gas natural, y puede ser producido por la descomposición de materia orgánica y desechos humanos/animales (por ejemplo, aguas negras). Es más pesado que el aire y puede acumularse en áreas bajas y cerradas, pobremente ventiladas, como sótanos, bocas de registros, bóvedas subterráneas para líneas de alcantarillado y teléfonos/eléctricas.
 - **Sistema de compañeros:** Un procedimiento en que dos personas, los "compañeros", operan juntos como una sola unidad de modo que son capaces de monitorearse y ayudarse el uno al otro.
 - **Zona de Respiración:** Una zona de 46 cm de diámetro alrededor de la cabeza.

4.2 ABREVIATURAS

No aplica.

5. RESPONSABILIDADES

- Sin perjuicio, de lo desarrollado en el presente estándar de seguridad, documento de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que establece condiciones y especificaciones mínimas que los trabajadores deben cumplir, todo trabajador tiene como responsabilidad la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, cumpliendo con implementar los controles previos al inicio de cada trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Art. 44 del D.S. 024-2016-EM.
- Asegurar el cumplimiento de los controles críticos.
- Es responsabilidad de la Gerencia de Salud y Seguridad asegurar la selección correcta de los equipos de monitoreo fijos y portátiles de acuerdo a la evaluación de riesgos realizada

SUPERVISOR

El supervisor del trabajo debe:

- Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con los estándares y procedimientos y usen adecuadamente el EPP apropiado para cada tarea.



- Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento al IPERC continuo realizado por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos.
- Informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo.
- Ser responsable por su seguridad y la de los trabajadores que laboran en el área a su mando.
- Verificar que los trabajadores usen máquinas con las guardas de protección colocadas en su lugar.
- Actuar inmediatamente frente a cualquier peligro que sea informado en el lugar de trabajo.
- Verificar que se cumplan los procedimientos de bloqueo y señalización de las máquinas que se encuentran en mantenimiento.
- Paralizar las operaciones o labores en situaciones de alto riesgo hasta que se haya eliminado o minimizado dichas situaciones riesgosas.
- Imponer la presencia permanente de un supervisor en las labores mineras de alto riesgo, de acuerdo a la evaluación de riesgos.

TRABAJADORES

Los trabajadores están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier incidente, incidente peligroso y accidentes de trabajo propios y/o de terceros y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato. Los trabajadores deben:

- Mantener el orden y limpieza del lugar del trabajo.
- Cumplir con los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Ser responsables por su seguridad personal y la de sus compañeros de trabajo.
- No manipular u operar máquinas, válvulas, tuberías, conductores eléctricos, si no se encuentran capacitados y no hayan sido debidamente autorizados.
- Reportar de forma inmediata cualquier incidente, incidente peligroso y accidente de trabajo.
- Utilizar correctamente las máquinas, equipos, herramientas y unidades de transporte.
- Cumplir estrictamente las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos.
- Realizar la identificación de peligros, evaluar los riesgos y aplicar las medidas de control establecidas en los procedimientos, IPERC continuo, PETAR, reglamento interno de seguridad y salud ocupacional y otros, al inicio de sus jornadas de trabajo, antes de iniciar actividades en zonas de alto riesgo y antes del inicio de toda actividad que represente riesgo a su integridad física y salud.



6. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

CONTROLES CRÍTICOS

Necesitamos garantizar los siguientes controles críticos donde corresponda:

1	Ficha de datos de seguridad del producto (FDS /MSDS) y etiquetado en caso aplique.
2	Manipulación y uso de EPP apropiado de acuerdo al (FDS/MSDS)
3	Consideraciones de compatibilidad para el almacenamiento
4	Asegurar la implementación de sensores de gases fijos y/o detectores portátiles.
5	Conocimiento y autorización para la Manipulación y Transporte de la sustancia química.

6.1 CONDICIONES GENERALES

- A. En los ambientes de trabajo de las plantas de beneficio, laboratorios y otros, las concentraciones de gases no deberán superar los límites de exposición ocupacional, asegurándose que los sistemas de control instalados se encuentren en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento de acuerdo a recomendaciones de los fabricantes.

6.1.1 Equipos de monitoreo estacionarios / Sensores Fijos

- A. Ubicados en áreas de procesamiento cerca de rutas probables/posibles de gases peligrosos, o de puntos de descarga/liberación (no más del 10% de los monitores deben estar ubicados en el perímetro del área de procesamiento) y el 90 % deben estar próximos al punto de posible generación de gases, con la intención de ser los primeros en detectar la liberación del gas tan cerca de su punto de liberación como sea posible, tomando en cuenta las propiedades del gas en relación a su capacidad para elevarse o caer (el gas es más pesado o más ligero que el aire).
- B. Ubicados a lo largo de rutas de líneas de tubería de transporte de gases / procesos químicos peligrosos (desde los recipientes de recepción hacia el/los punto(s) de entrega), tomando en cuenta las uniones, conexiones, bombas, sumideros, etc., donde podrían ocurrir fugas o liberación de gases.
- C. Ensamblado de modo que el gas será detectado antes de pasar a través de la zona de respiración de una persona en el área, basándose en la ruta que el gas tomaría naturalmente luego de dejar la fuente potencial, tomando en cuenta la gravedad específica del gas y factores ambientales (tales como viento o brisa).
- D. Deben tener la capacidad para respuesta “inmediata” y no deben estar alimentados mediante tubos u otros medios remotos para transportar el gas hasta el cabezal detector.
- E. Las luces de advertencia deben estar equipadas con una cubierta de lente AZUL, de modo que la luz de aviso que se muestre, designe el gas peligroso específico que está siendo detectado.
- F. La alarma sonora debe ser distintiva y única respecto a otras alarmas en el área de proceso (alarmas de puente grúa, alarma de desbordamiento, etc.)
- G. Se deben proteger de los rociadores de agua, humo o cualquier otro agente físico que pueda afectar el tiempo de respuesta o que ocasione el daño del sensor o produzca falsas alarmas. Consultar con el fabricante para determinar medios aceptables para lograr la protección del dispositivo en tanto que también se mantiene la capacidad de respuesta y funciones esperadas.
- H. Deben ser inspeccionados con frecuencia, sometidos a pruebas de funcionamiento, mantenimiento y calibración de acuerdo a las especificaciones del fabricante, probados sólo con concentraciones de gas especificadas por el fabricante.
- I. Inicialmente, cada sensor debe pasar una prueba de funcionamiento diaria por 10 días operativos consecutivos a fin de determinar su confiabilidad, consistencia y precisión de respuesta a los estímulos de gas. A partir de ahí, las pruebas de funcionamiento y las



calibraciones se deben realizar, como mínimo, según las recomendaciones del fabricante.

6.1.2 Equipo de Monitoreo / Detectores Personales

- A. Antes de usar el equipo de monitoreo se debe verificar la calibración actual y carga de la batería, llevar a cero los sensores del monitor de aire, confirmar que todos los sensores estén operando, estén en niveles normales y cuando ponga en cero su instrumento asegúrese de que sea en aire fresco no contaminado, probar el equipo con un gas y verificar que responde correctamente de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- B. El detector debe medir uno o más gases peligrosos (sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, cianuro de hidrógeno, cloro, etc.) y/o el riesgo de una atmósfera con deficiencia de oxígeno posible debido a que existe el potencial de que cualquiera de estos gases de proceso esté presente, en niveles peligrosos, fuera de los sistemas de procesos cerrados.
- C. El detector de gases debe ubicarse a la altura de la zona respiratoria (a la altura del pecho) y con los sensores apuntando hacia afuera. Toda persona que ingrese al área de proceso con acceso restringido llevará el detector de gases bien asegurado a la prenda de vestir. Usted es responsable del cuidado del equipo que se le entrega. El equipo debe ser devuelto limpio y en buen estado.
- D. El equipo debe contar con pruebas de funcionamiento diarios antes de su uso. Comprobar que el equipo cuenta con el sticker de verificación en la parte posterior (vigente durante 24 horas).
- E. El equipo debe ser mantenido/calibrado de acuerdo a las especificaciones del fabricante; probar sólo con concentraciones de gas especificadas por el fabricante.

6.1.3 Protección Respiratoria

- A. Cuando se requiera respiradores, es recomendable el uso de cara completa (full face). Ver SGlp0001 plan de preparación y respuesta a emergencias.
- B. Se debe definir e implementar un cronograma de cambio o reemplazo para cualquier dispositivo de purificación de aire (específicamente cartuchos, inclusive si no han sido utilizados). Así mismo por ejemplo en el caso de ingreso y salida de planta de molibdeno, el cartucho debe indicar: Sulfuro de Hidrógeno (**solo escape/fuga**), esto significa que el cartucho permite **SÓLO** protección al trabajador el tiempo que le toma salir del área en caso se alerte una evacuación por fuga de H₂S.
- C. Los respiradores con suministro de aire deben cumplir con lo estipulado por el Programa de Protección Respiratoria de SMCV y la calidad del aire debe ser Tipo D.
- D. Para asegurar el “ajuste apropiado”, el personal debe estar debidamente afeitado y haber pasado la prueba de ajuste según lo establece el SSOst0018 Selección, distribución y uso de EPP.
- E. Durante la capacitación, se debe dar instrucción práctica sobre el uso del EPP.

6.1.4 Área restringida por presencia potencial de gases

- A. Se debe proveer señalización comunicando los límites del área restringida cumpliendo lo indicado en el estándar SSOst0010 Restricción y Demarcación de Áreas.
- B. Toda persona que ingresa a las áreas con acceso restringido debe:
 - a. Estar capacitado y acreditado previo al ingreso al área.
 - b. Usar un detector personal para la detección de gases peligrosos.
 - c. Llevar consigo un respirador de escape en los lugares que se ha determinado que es necesario.
 - d. Cuando el riesgo se deba a la deficiencia de oxígeno, el respirador debe tener suministro de aire.
 - e. Firmar al ingresar y al salir.



- f. Tener una identificación sticker en el casco que lo acredite que ha aprobado el curso obligatorio para ingreso a Planta de Molibdeno u otras áreas con acceso restringido.
 - g. Cumplir con los procedimientos específicos de cada una de las áreas con acceso restringido.
- C. Los trabajadores que respondan a una situación de alarma para investigar la causa, personal de respuesta a emergencias que ingresa al área y personal de mantenimiento que ingresa al área para resolver o corregir un problema deben ingresar usando el sistema de compañeros y cumplir con todos los requisitos descritos en el SGIpg0001 plan de preparación y respuesta a emergencias.

6.1.5 Niveles de acción para las alarmas y respuestas

- A. **Valores para el ajuste de la alarma** ⁽¹⁾ Límites para las sustancias peligrosas y acciones correspondientes:

Gas	Alarma baja/Punto de ajuste ⁽¹⁾	Alarma alta/evacuación ⁽²⁾
Sulfuro de hidrógeno	10 ppm	20 ppm, múltiplo ⁽³⁾ de 10 ppm
Cloro	0.5 ppm	1 ppm
Cianuro de hidrógeno	2.0 ppm	4.7 ppm
Dióxido de azufre	2.0 ppm	5 ppm
Dióxido de carbono	5000 ppm	30000 ppm
Oxígeno	19.5%	<19.5% o >22.5%
Amoníaco	25 ppm	35 ppm
Óxido nitroso *	3 ppm	5 ppm
Disulfuro de carbono	10 ppm	30 ppm
Monóxido de Carbono	25 ppm	50 ppm

1. Aplica tanto para los detectores personales como para los sensores fijos. Los detectores personales los debe llevar cada persona en el área de procesos donde el gas es inodoro, no es fácil de percibir su presencia o cuando exista la posibilidad de que se produzca incapacidad para percibir el gas.

2. Evacuación de personal que no está equipado con EPP adecuado a fin de permanecer en el área de manera segura.

3. Múltiples dispositivos que den la alarma de modo concurrente en el área de procesos generales.

* Aplica para los diferentes compuestos de nitrógeno tales como dióxido de nitrógeno (NO₂); óxido nítrico (N₂O) u óxido nitroso (NO).

- B. Se debe proporcionar un interruptor de emergencia ("interruptor de apagado" o "botón de pánico") en lugares accesibles en las áreas de operación y almacenamiento de reactivos. Considere la instalación en áreas alrededor del perímetro del límite de acceso restringido donde podrían ser activadas durante una evacuación. Estos interruptores deben estar diseñados para evitar la activación accidental.
- C. Alarmas: Cumplir el procedimiento GCpr004 evacuación de planta moly y áreas de influencia u otro específico dependiendo del área con acceso restringido.
- D. Donde hay potencial para desarrollar/generar concentraciones de H₂S originados por fuentes de NaHS que no están contenidos en un sistema de presión negativa ventilado y cerrado, los detectores de pH para líquidos y pulpa que monitoreen los procesos y áreas que tienen exposición directa del personal, deben generar respuesta en los procesos que incluya una



alarma inicial en 9.8 y sistemas automáticos de respuesta (parada, suspensión del flujo del reactivo, etc.) en 9.5.

- E. Otros sensores que se puedan incorporar en el control de procesos deben matener un sistema “seguro contra fallas”.
- F. Para el NaHS, las temperaturas de los reactivos que estén en o por encima de 49 °C podrían causar la liberación de gas; de modo contrario, se podría producir cristalización en el punto de congelación del reactivo, las alarmas de bajas temperaturas deben establecerse en 3 o 5 grados por encima de dicho punto de congelación.
- G. Cuando se pueda dar el caso de una degradación termal, con la consiguiente liberación no controlada/no planificada de gases peligrosos, se debe implementar el monitoreo y control a fin de asegurar que no se llegue a niveles inaceptables (altos o bajos).
- H. Las alarmas de detectores personales y sensores fijos deben indicar un mayor riesgo. En cada situación en la que se produce una alarma en el detector personal o sensor fijo se debe cumplir lo establecido en el procedimiento específico del área.
- I. El llenado excesivo de contenedores de almacenamiento puede provocar la liberación de líquidos o gases peligrosos. De otro lado, niveles bajos pueden provocar incremento de la temperatura donde no se sumerge una unidad de calentamiento sumergible. No llene por encima del 85% de la capacidad; monitoree continuamente la temperatura.

6.1.6 Recepción y manipulación de material

- A. Los recipientes / áreas de almacenamiento deben estar equipados con un sensor fijo. Si el recipiente está cerca de un ducto de ventilación, los sensores se deben colocar de modo tal que detecte la liberación del gas peligroso proveniente del ducto de ventilación desde un punto cercano al mismo.
- B. Las conexiones del sistema de reparto deben ser únicos o específicos para la recepción de los químicos del proceso asociados con el gas peligroso (por ejemplo, reactivos NaHS, amoníaco, cloro, etc) ingresando al sistema (conexión al cisterna o conexión de la cisterna al sistema de tuberías).
- C. Los puntos de conexión con los tanques de almacenamiento deben permanecer bloqueados todo el tiempo a excepción de cuando se hace la recepción de los químicos del proceso asociados con el gas peligroso.
- D. En aquellos casos en los que la sustancia es inflamable o combustible o el material podría devenir en un gas o vapor inflamable o combustible, el sistema de recepción / tanque de almacenamiento debe estar aterrado y se debe utilizar una conexión sellada durante la transferencia del material desde el vehículo de reparto hacia el tanque de almacenamiento.
- E. La recepción del material se debe hacer bajo la supervisión de un empleado de SMCV adecuadamente capacitado y se debe monitorear (de modo presencial, vía cámara, etc.) durante el proceso de transferencia.
- F. Ninguna sustancia que contribuya a la reacción que genere gases peligrosos debe ser transportada / o estar disponible en el lugar de almacenamiento y no se debe permitir ningún recipiente que contenga / detenga estas sustancias (por ejemplo, agua, agua de lluvia, líquidos con pH menor a 10, etc.) sin los controles y precauciones apropiadas a fin de gestionar de modo seguro la evolución de condiciones peligrosas.
- G. Los químicos del proceso que sean derramados deben ser absorbidos, no enjuagados (a menos que se tenga disponible agua de proceso con un pH apropiado para la sustancia que será lavada/diluida).
- H. Las tuberías de los reactivos del proceso deben estar señalizadas (etiquetadas) para indicar cuál es su contenido, así como cuál es la dirección de flujo del material de la tubería con flechas a la entrada y salida de las válvulas e identificándolas con colores de acuerdo al Anexo 17 del DS



024-2016 EM.

- I. Se debe proveer Sistemas de Captura de Gases asociados con la manipulación, transferencia del material, en casos en que los gases fugados representen un riesgo para la salud.
- J. Cuando los procesos estén diseñados para operar en rangos donde se generen o puedan generarse gases peligrosos, éstos deben estar equipados con sistemas locales de ventilación por extracción, estar cerrados y operados en condiciones de presión negativa en todo momento a menos que existan protecciones para asegurar que las exposiciones están controladas por debajo de los niveles de acción definidos.
- K. Los procesos externos, tales como los espesadores o los tanques de acopio, que están abiertos (al aire libre) deben estar equipados con sistemas de monitoreo de gases, para asegurar que las exposiciones son monitoreadas y controladas por debajo de los niveles de acción definidos cuando exista la posibilidad de liberación o desarrollo de gases peligrosos.
- L. Se deben tomar las previsiones necesarias para enfrentar cortes de energía/disrupción de sistemas críticos tales como los sistemas de ventilación, sensores fijos, sensores de proceso, etc.; dichas previsiones tendrán el objetivo de prevenir o gestionar condiciones que podrían resultar en exposición a condiciones peligrosas.

6.1.7 Revisión de seguridad previa al arranque de una nueva instalación o modificación

- A. SMCV deberá realizar una revisión de seguridad pre-puesta en marcha.
- B. Se debe realizar una revisión de las recomendaciones que resulten del proceso de evaluación de peligros y se debe cumplir las recomendaciones aprobadas como parte de la revisión de seguridad.
- C. Las evaluaciones del Análisis de la Calidad / Control de la Calidad se deben realizar por el equipo de construcción a fin de asegurar que el sistema instalado cumple con los criterios del diseño y las recomendaciones aprobadas resultantes del proceso de evaluación de peligros. Se debe incluir el tiempo necesario para estas evaluaciones en los cronogramas principales.
- D. Es necesario desarrollar un plan detallado de pre-puesta en marcha y puesta en marcha a fin de incluir todas las pruebas / cambios requeridos para validar la respuesta del sistema instalado. Se debe incluir el tiempo necesario para estas evaluaciones en los cronogramas principales. Estos planes deben incluir:
 - a. Hacer referencia a todos los documentos de ingeniería aplicables a fin de permitir una revisión apropiada de la construcción / implementación en relación con el diseño.
 - b. Detalle sobre los requisitos de mitigación de peligros a fin de mantener seguro al personal de puesta en marcha.
 - c. Procedimientos temporales de evacuación de emergencia, específicos para las condiciones que podrían existir en el momento en que comiencen las pruebas.
 - d. Equipos y procedimientos temporales para alerta de peligros, en el caso que partes del sistema permanente de advertencia de peligros no estén disponibles cuando las actividades de pre puesta en marcha y puesta en marcha estén a punto de llevarse a cabo.
- E. Se incorporará una revisión y firma que refrende los resultados de las actividades de pre puesta en marcha (por ejemplo, simulación forzada de una condición peligrosa con gas de calibración) dentro de la revisión de seguridad de pre arranque, dichos aspectos serán completados antes del ingreso de los químicos para el proceso asociados con gases peligrosos.
- F. El equipo de puesta en marcha validará a través de pruebas / estímulos que el sistema instalado funciona adecuadamente y que la respuesta medida del sistema cumple con los objetivos del diseño.



6.2 DIRECTRICES DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RESPUESTA DE SEGURIDAD

- A. Asegúrese que el diseño de los instrumentos que son parte del sistema de respuesta de seguridad, permiten la emisión continua de señales del instrumento. Con ese fin, se mantendrá un sensor en servicio en tanto se realiza mantenimiento a los otros.
- B. Como mínimo, se debe realizar una prueba anual al sistema de respuesta de seguridad a fin de asegurar la integridad mecánica del sistema.
- C. Se sugiere que la prueba se coordine en conjunto con simulacros de evacuación rutinarios.
- D. La frecuencia de inspecciones y pruebas de los equipos de procesamiento debe ser consistente con las recomendaciones del fabricante que sean aplicables, con buenas prácticas de ingeniería, y con más frecuencia si se determina que es necesario, basados en experiencias de operación previas.
- E. Se deben realizar verificaciones e inspecciones apropiadas para asegurar que el equipo se ha instalado adecuadamente y de acuerdo con las especificaciones y las instrucciones del fabricante. Dichas inspecciones se deben documentar por escrito y se conservarán.
- F. Las especificaciones de mantenimiento deben asegurar que los componentes de los sistemas de gases son reemplazados por las partes originalmente especificadas a fin de prevenir problemas asociados con la falla de componentes.
- G. Cuando no sea factible un reemplazo con componentes idénticos, se tiene que utilizar el procedimiento SGIpr0020 Gestión de Cambios de SMCV.
- H. Las modificaciones, ya sea a los procedimientos operativos o a los equipos instalados, deben ser realizadas por una persona calificada que ha sido capacitada acerca de los gases peligrosos que podrían generarse por el proceso. Las modificaciones deben seguir el proceso de aprobación prescrito antes de que sean implementadas, cumplir los requisitos del procedimiento de Gestión de Cambios.
- I. En la construcción de nuevas plantas y equipos, asegúrese de que el equipo, tal como está fabricado, es apropiado para su aplicación en el proceso en el que será utilizado y asegúrese que las partes y componentes subsiguientes presentan la misma idoneidad.
- J. Asegúrese que los materiales de mantenimiento, los repuestos y los equipos son idóneos para su aplicación en el proceso en que serán utilizados.

6.3 DIRECTRICES Y ENTREGABLES DE INGENIERÍA

- A. Cuando se esté utilizando un sistema de control como un sistema de respuesta de seguridad, es necesario evaluar el sistema de control automatizado. Dicha evaluación debe incluir:
 - a. Una evaluación del tiempo de escaneo del CPU.
 - b. Una evaluación de la utilización de la red.
 - c. Una evaluación para asegurar que el controlador de seguridad y equipos relacionados no tendrán interferencia proveniente de controles de procesos distintos.
 - d. No se tendrá puentes configurables que anulen los controles de ingeniería aprobados.
- B. Se debe realizar una evaluación de riesgos para reconocer, evaluar y controlar riesgos ocupacionales antes del comienzo de cualquier construcción o actividades de modificación. Según sea aplicable, se debe completar un proceso de Gestión del Cambio.

Los Entregables de Ingeniería deben incluir lo siguiente, además de lo requerido para entregables contractuales estándar:

- C. Se requieren especificaciones para:
 - a. Instrumentación relacionada con sistemas de seguridad.
 - b. Válvulas de seguridad.



- c. Equipos de seguridad.
- D. Asegure que el sistema de seguridad está documentado utilizando un diagrama de Causa y Efecto.
- E. Los Planos de Ingeniería tienen que incluir:
 - a. Diagrama de Causa y Efecto.
 - b. Diagramas de la Instrumentación y los Equipos de Control para los circuitos de seguridad.
 - c. Ubicación de los sensores de gases peligrosos.
 - d. Sistema Global Armonizado y planos de señalización.
 - e. Plan de evacuación incluyendo un mapa con las rutas. Cuando se aplicable, una indicación sobre los indicadores de viento (mangas/banderas de viento) a fin de dirigir al personal al refugio ubicado en el sentido contrario de donde sopla el viento.

7. CAPACITACIÓN

- A. Requieren capacitación todas las personas que es muy probable que estén expuestas a gases peligrosos (sulfuro de hidrógeno, gas cloro, dióxido de azufre, dióxido de carbono, etc.) y personas que ingresan a las áreas de procesos con acceso restringido por presencia de potencial de gases.
- B. Se debe actualizar anualmente y documentar por escrito.
- C. La capacitación debe abordar:
 - a. Peligros y temas relacionados específicamente al gas peligroso, y cualquier otra sustancia peligrosa asociada con el proceso, tales como sulfuro de hidrógeno, gas cloro, dióxido de azufre, dióxido de carbono, etc.
 - b. Información de la FDS.
 - c. La capacitación debe darse a fin de permitir una respuesta operacional ante un evento de alarma.
 - d. Debe ser específica

8. EXCEPCIONES

Cuando no sea posible cumplir con alguno de los controles críticos del presente estándar, se debe completar el proceso de variación, previo al establecimiento de otros controles iguales o superiores.

9. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

Nombre del Registro	Responsable del Control	Tiempo Mínimo de Conservación
N.A	N.A	N.A

10. REVISIÓN (CONTROL DE CAMBIOS)

Versión	Descripción del Cambio	Fecha
N.A	N.A	N.A



11. ANEXOS

11.1 ANEXOS

No aplica.

11.2 FORMATOS

No Aplica.